



Revista INVI

ISSN: 0718-1299

ISSN: 0718-8358

Universidad de Chile. Facultad de Arquitectura y  
Urbanismo. Instituto de la Vivienda

González Castillo, Pablo

Habitar entre arenas de relaves. Incertidumbre sanitaria y sufrimiento ambiental en Chañaral (Chile)

Revista INVI, vol. 36, núm. 101, 2021, pp. 83-108

Universidad de Chile. Facultad de Arquitectura y Urbanismo. Instituto de la Vivienda

DOI: <https://doi.org/10.4067/S0718-83582021000100083>

Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=25869492005>

- ▶ Cómo citar el artículo
- ▶ Número completo
- ▶ Más información del artículo
- ▶ Página de la revista en redalyc.org

redalyc.org  
UAEM

Sistema de Información Científica Redalyc  
Red de Revistas Científicas de América Latina y el Caribe, España y Portugal  
Proyecto académico sin fines de lucro, desarrollado bajo la iniciativa de acceso  
abierto

# Habitar entre arenas de relaves. Incertidumbre sanitaria y sufrimiento ambiental en Chañaral (Chile)

Recibido: 2020-10-05

Aceptado: 2021-04-07

**Pablo González Castillo**

Investigador Instituto de Estudios Urbanos y Territoriales  
Pontificia Universidad Católica de Chile, Chile, [pbgonzalez1@uc.cl](mailto:pbgonzalez1@uc.cl),  
<http://orcid.org/0000-0002-5108-6620>

**Cómo citar este artículo:**

González Castillo, P. (2021). Habitar entre arenas de relaves. Incertidumbre sanitaria y sufrimiento ambiental en Chañaral (Chile). *Revista INVI*, 36(101), 83-108. <https://doi.org/10.4067/S0718-83582021000100083>

Parte de la investigación es tributaria de la tesis de magíster “Chañaral ¿una ciudad condenada al sepulcro de relaves? Estudio de percepciones sobre sufrimiento ambiental en un territorio contaminado”, asociada al FONDECYT de iniciación 11140008, “Desigualdades socioecológicas: miradas cualitativas sobre sufrimiento ambiental”.



## **Habitar entre arenas de relaves. Incertidumbre sanitaria y sufrimiento ambiental en Chañaral (Chile)**

**Palabras clave:** contaminación; sufrimiento ambiental; desigualdades socio-ecológicas; salud pública; Chañaral (Chile).

### **Resumen**

Chañaral es un poblado costero ubicado en la región de Atacama, cuyo ecosistema fue severamente contaminado debido a la sedimentación de relaves mineros. Si bien este problema ha sido abordado desde las ciencias ambientales y la salud pública, pocos estudios han buscado atender las experiencias de los habitantes como un factor necesario de considerar en la planificación urbano-ambiental. Bajo la perspectiva del sufrimiento ambiental se busca comprender que, pese a la abundancia de información científica sobre la potencial incidencia de la contaminación, la ausencia de medidas concretas para atender el problema ha contribuido a generar incertidumbres, desconciertos y resignación entre los habitantes. Mediante un análisis de información cualitativa y de informes en salud pública, el artículo evidencia que la contaminación de Chañaral no es solo un hecho ambiental y biomédico, sino también un fenómeno sociocultural palmario en la construcción de significados sobre el territorio habitado y de narrativas sobre la toxicidad cotidiana. Se concluye que existe una relación entre el padecimiento cotidiano y las incertezas ante el potencial riesgo tóxico, lo cual se traduce en sufrimiento ambiental al no existir medidas concretas que apunten a abordar integralmente el problema.



## Abstract

Chañaral is a coastal town located in the Atacama region, whose ecosystem was polluted severely due to the sedimentation of mining tailings. Although this problem has been addressed from the environmental sciences and public health, few studies have sought to address the inhabitants' experiences as a necessary factor to consider in urban-environmental planning. From the perspective of environmental suffering, the study aims to show how, despite the abundance of scientific information on the potential incidence of pollution, the absence of concrete measures to address the problem generates uncertainties, confusion, and resignation among the habitants. Through an analysis of qualitative information and public health reports, the article shows that the contamination of Chañaral is an environmental and biomedical fact and an evident socio-cultural phenomenon in the construction of meanings about the inhabited territory and narratives about everyday toxicity. The study concludes that there is a relationship between the daily suffering and the uncertainties in the face of the potential toxic risk, which translates into environmental suffering as there are no concrete measures that aim to address the problem entirely.

## Living among tailing sands. Sanitary uncertainty and environmental suffering in Chañaral (Chile)

**Keywords:** Pollution; environmental suffering; socio-ecological inequalities; public health; Chañaral (Chile).

## Introducción

La minería es una actividad que en su desarrollo productivo genera cuantiosos residuos ambientales. Uno de los problemas patentes de su dinámica extractivista obedece a la escasa gestión de los Pasivos Ambientales Mineros (PAM); así, la convivencia entre la actividad minera y el emplazamiento de asentamientos humanos se vuelve un desafío global para la planificación urbana y ambiental. Además, el desarrollo de estas actividades extractivas ha afectado al ecosistema, puesto que el crecimiento está acompañado de presiones sobre el medio ambiente, sobre todo la contaminación atmosférica, la escasez de agua, la pérdida de hábitats y la contaminación del agua y el suelo (Comisión Económica para América Latina y el Caribe y Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos, 2016).

Considerando los daños sufridos por los ecosistemas debido a la carga desigual de los costos ecológicos, la presente investigación se circumscribe en los aportes de la ecología política (Leff, 2003; Martínez-Alier, 2014), vistos críticamente en Chile con relación a la propiedad, al conocimiento y al poder sobre los recursos naturales (Bustos *et al.*, 2015). Y, más específicamente, se hará referencia al campo de las desigualdades socioecológicas (Göbel *et al.*, 2014) y al sufrimiento ambiental, este último definido como un tipo de padecimiento social causado por incertidumbres surgidas frente a agentes contaminantes, cuyo significado se juega en las percepciones y en los discursos que le dan forma a esta experiencia social (Auyero y Swistun, 2008; Ortiz, 2019).

El sufrimiento ambiental también ha sido estudiado en contextos de controversia por los peligros ambientales y por los efectos perjudiciales de estos en la salud (Silvio, 2011), señalando que la experiencia de la corporalidad tóxica juega un rol clave. Estos significados están influenciados por los discursos institucionales del Estado y sus agentes gubernamentales, quienes articulan un posicionamiento apaciguador sobre la contaminación y sus posibles efectos en la salud, configurando una habituación cognitiva (Sarlingo, 2013).

En Chile, estos abordajes han sido investigados en los casos de Arica, cuyo conflicto de “polimetales” evidencia las luchas por el reconocimiento de las afecciones por contaminación donde el padecer de los habitantes entra en dinámicas de (in)visibilización bajo la influencia de actores biomédicos, judiciales y comunicacionales (Castillo, 2016). El caso de Puchuncaví-Quintero también ha sido estudiado desde los perjuicios ocasionados por un complejo industrial que configura un metabolismo socioeconómico incompatible con la preexistencia territorial agrícola (Arellano, 2017); también se han relevado las prácticas de cuidado y afecto comunitario hacia el entorno habitado, pese a la permanente incertidumbre que causa la contaminación atmosférica (Tironi, 2014). Otros estudios se han centrado en expresiones de violencia institucional, tales como el poblado de Pabellón que ha sido afectado por la presencia cotidiana de material particulado causado por acopio de relaves mineros (Ureta *et al.*, 2018), o como el caso del poblado de Boyeco donde la instalación de un relleno

sanitario produjo una carga ambiental que ha implicado la expulsión de comunidades mapuches (Castillo, 2018).

Estos estudios sobre sufrimiento ambiental en Chile no solo permiten considerar la composición material de la contaminación, sino también la importancia de la atención a los significados socioculturales, a las experiencias cotidianas y a sus perspectivas e intersecciones para comprender la distribución desigual de las cargas ambientales (Castillo, 2015). Este patrón de desigualdad es posible examinarlo en clave socioecológica (Dietz e Isidoro, 2014; Scholz, 2014).

En el transcurso de los conflictos de contenido ambiental, los actores perjudicados experimentan desigualdades socioambientales (Tischler y Navarro, 2011), al acceder en forma desigual a un medio ambiente contaminado. Tal situación de diferenciación se da por condición étnica, de clase, de género y territorial (Castillo, 2016). Dicho concepto ha sido profundizado bajo la noción de desigualdades socioecológicas (Dietz y Isidoro, 2014) cuyo aporte es comprender la relación sociedad-naturaleza como un hecho social, histórico, económico y epistemológico. Su desarrollo puede ser explicado mediante la agencia social y el ejercicio de relaciones de poder desiguales que repercuten en formas diferenciadas de acceder al ambiente (Scholz, 2014). La experiencia de vivir en un contexto tóxico gatilla que los sujetos expuestos a contaminación sean más vulnerables no sólo por sus bajos ingresos, sino porque además respiran el peor aire, toman la peor agua, y se ven expuestos a mayores niveles de riesgos ambientales y enfermedades en comparación a quienes se encuentran en posiciones de mayor privilegio (Castillo, 2015). Los efectos de la contaminación y degradación del entorno, entonces, refuerzan el relegamiento social y la injusticia ambiental en contextos donde se reproducen relaciones de dominación ejercidas por actores públicos o privados (Merlinsky, 2013).

Es plausible considerar la relación entre la proximidad espacial de la contaminación y la percepción del riesgo ante posibles perjuicios en asentamientos humanos (Azzinnari, 2012). Su abordaje exige comprender la relación entre entorno habitado y la formación de conocimientos en base al binomio salud-enfermedad. Ello obedece a la necesidad de entender las maneras sobre cómo se construye la relación entre los problemas ambientales y los seres humanos (Durand, 2002).

Los estudios entre territorio y salud han sido propiciados desde la perspectiva del biopoder en tanto control de la población (Foucault, 1999). Los estados modernos generan dispositivos para el gobierno de los cuerpos que son desplegados gracias a la formulación de saberes sobre los síntomas de enfermedad, asimismo, se gestionan problemas médicos y ejercen control bajo políticas sanitarias. Este fenómeno se ha denominado medicalización; así, secundada por el advenimiento de la era industrial, la ciudad tendrá como correlato al discurso higienista, en tanto dictamen moral sobre la salud pública (Fuster, 2012). Esto permite comprender la relación entre la formación de la medicina urbana y los procesos de medicalización, configurando saberes bio-médicos sobre los ambientes habitados, regulando los espacios insalubres y administrando los cuerpos enfermos.

Estos análisis exigen comprender cuáles son las características patológicas del medioambiente y la construcción de conocimientos sobre las afectaciones a la salud (Martínez, 2002). La relación entre medio ambiente y entorno urbano se ha comprendido como si estos fueran elementos diferenciados e incluso contradictorios. Sin embargo, la crisis ambiental a escala global obliga a abordar cuestiones sanitarias y problemas de contaminación, ya que existe una estrecha relación entre el medio construido y las afectaciones hacia el medio natural (Álvarez, 2015; Ángel, 2008). La contaminación en el espacio urbano actúa como un factor determinante en la calidad de la salud, pues esta no puede separarse de factores ambientales, como la calidad del agua, del aire y del suelo degradado por actividades industriales tóxicas (Rengifo, 2008).

La relación entre saberes médicos y espacios habitados ha puesto en marcha estudios de epidemiología geográfica o ambiental (Ibarluzea, et al., 2014), estimulando el conocimiento sobre los ambientes que afectan a la salud humana y configurando, de esta manera, una “Ciencia de la Salud del Ser Social” (Samaja, 2003, p. 106). La salud ambiental abarca al medio ambiente y a los sistemas urbanos como un desafío conjunto (Vargas, 2005). La variable espacial brindada por la planificación urbano-ambiental, entonces, es clave para alcanzar entornos urbanos saludables (Organización Panamericana de la Salud, 2007). Por ende, las problemáticas sociales por contaminación pueden ser abordadas desde la dicotomía salud/enfermedad, examinando cuánto es lo que ha ponderado el desarrollo de saberes médicos en la consecución de salud ambiental.

Parte de la discusión se ha sustentado en principios éticos y de justicia ambiental que debe asumir la salud pública, cuyos principales argumentos se basan en el ‘derecho a conocer’, entendido como el derecho a la información sobre los riesgos que se enfrentan de forma cotidiana (Cortés, 2009).

Se plantea entonces una ética de la salud ambiental, entendida como las relaciones particulares del humano y su ambiente. Otras propuestas asociadas al ‘principio de protección’, entienden que la salud pública debe entregar resguardo o cobertura de las necesidades esenciales (Schramm y Kottow, 2001). En ese sentido se asume que las medidas de prevención y promoción de la salud en poblaciones humanas y en sus entornos ambientales deben estar entre las funciones esenciales de la salud pública. Esto se desarrolla bajo la existencia de instituciones públicas responsables de la implementación de políticas sanitarias legítimas y eficaces y, por lo tanto, el Estado debe asumir obligaciones sanitarias que implican una ética de la responsabilidad socioambiental (Cortés, 2009).

Por ende, la presente investigación busca estudiar este tipo de desigualdades, tomando como caso de estudio el problema ambiental de Chañaral, localidad costera ubicada en la zona septentrional de la Región de Atacama, Chile. Se ahondará en la construcción social del padecimiento cotidiano, variable que ha estado ausente en las discusiones y propuestas de planificación urbano-ambiental para Chañaral (González, 2018). De esta forma, se busca comprender la dinámica sociocultural del problema ambiental y de salud pública en Chañaral. Desde el sufrimiento ambiental, se abordará la compleja relación entre las experiencias cotidianas de los habitantes, la incidencia del saber biomédico en la legitimidad científica del problema ambiental y la incertidumbre ante la potencial exposición al riesgo tóxico.

## Metodología

En términos metodológicos, se contempló un enfoque cualitativo, puesto que el estudio se centra en la profundidad subjetiva de percepciones sobre la contaminación (Taylor y Bogdan, 1987). Este enfoque se justifica bajo la perspectiva inductiva de los problemas ambientales-urbanos, analizando la conformación de percepciones sobre los territorios afectados por PAM desde el relato de quienes experimentan sus afectaciones. Para captar información cualitativa se recurrió a la elaboración de pautas de entrevistas semiestructuradas para habitantes de Chañaral y actores institucionales. Con el propósito dar sustento ético al trabajo, las técnicas de recolección de información se realizaron mediante consentimiento informado firmado por los entrevistados, en el cual se les garantizó que los testimonios se mostrarían bajo anonimato y solo para fines académicos.

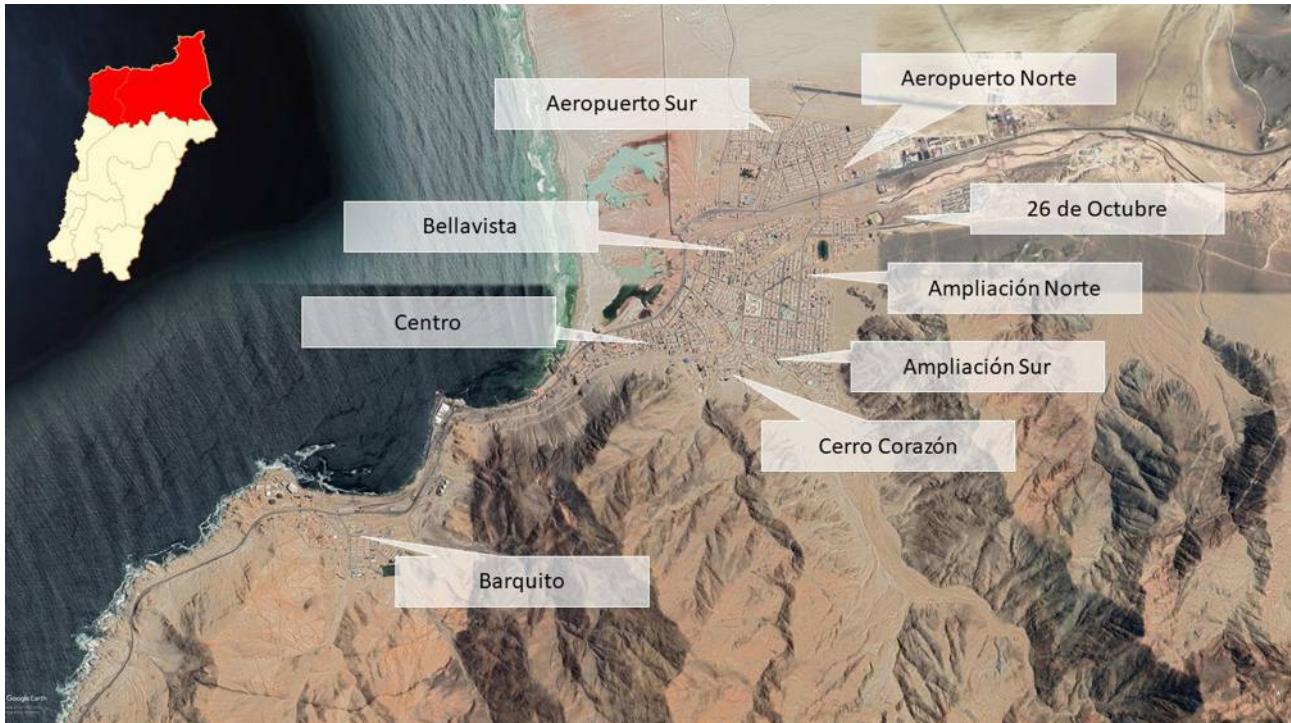
## Minería, conflicto y sufrimiento ambiental en Chañaral

Chañaral es capital de la comuna homónima y junto con la comuna de Diego de Almagro conforman la provincia de Chañaral, siendo también capital de esta unidad territorial. Se encuentra a 167 km de Copiapó y a 969 km de Santiago (figura 1).

Las operaciones de la gran minería cuprífera, además de cobre fino, generan una gran cantidad de relaves mineros. El caso de estudio de la presente investigación aborda las afectaciones provocadas por los desechos del complejo minero-industrial administrado por la empresa *Andes Copper Mining Company* desde 1938, y luego de la Nacionalización del Cobre en 1971, por la estatal Codelco División Salvador (Vergara, 2011). Ambas operaciones mineras vertieron más de 350 millones de toneladas de sustancias tóxicas por cauce del río Salado, las cuales fueron sedimentándose en la bahía de Chañaral (figura 1). De forma concomitante, esto impactó en el desastre ambiental de Chañaral y prefiguró memorias colectivas sobre la transformación geográfica y sobre las luchas socioambientales para judicializar este conflicto ante Codelco (González, 2019). Aunque la Corte Suprema declaró culpable a la empresa estatal, aun es inexistente la implementación de la medidas de fondo y por lo que el conflicto ambiental se ha mantenido en estado de latencia (Cortés, 2010).

**Figura 1.**

*Ubicación geográfica de Chañaral y dimensiones del depósito de relaves.*



Fuente: Elaboración propia en base a Google Earth y Wikimedia Commons

El ingente depósito de residuos mineros ha propiciado que el caso ambiental de Chañaral sea ampliamente conocido por la destrucción de ecosistemas marinos y terrestres (Castilla, 1983). El relave sedimentado es la fuente principal de disolución de metales en el mar, por lo tanto, su efecto ha significado la desaparición de parte importante de la biodiversidad; pero además, su permanencia en el territorio ha devenido en riesgos para la salud humana, debido a la liberación de metales pesados que son arrastrados a la ciudad por las masas de aguas en movimiento y por la acción eólica (Cortés, 2010). Y es más; a comienzos de década de 1980 fue considerado una de las zonas más contaminadas del océano Pacífico (Koski, 2012; Vergara, 2011).

El desastre socio-natural producido por el aluvión en 2015 permitió la reemergencia del problema ambiental entre los habitantes. Los residuos mineros provenientes de la cuenca y los socavones provocados por arrastre del alud (figura 2) no solo implicaron el rebrote del riesgo entre los lugareños, sino también la visibilización de este problema a nivel país gracias a reportajes televisivos que calificaron a Chañaral como una ‘cloaca química’ (“Informe especial regresó”, 2015).

La ausencia de una toma de decisiones necesaria para abordar el problema de fondo se cristaliza en la falta de planes y programas para enfrentar la crisis ambiental a través de los instrumentos de planificación urbana. Respecto a los instrumentos indicativos del gobierno local, el Plan de Desarrollo Comunal de Chañaral (2014-2018) no considera el vertido de relaves dentro del ítem de problemas ambientales. Apenas consigna una escueta descripción del uso de borde costero: “Hace 50 años la playa se caracterizaba por su abundante flora y fauna, que en su mayoría ya no habita el lugar por la contaminación producida por el hombre” (Zúñiga, 2014, p. 23).

Por tanto, este estudio propone atender experiencias del habitar en ambientes afectados por las externalidades negativas del extractivismo minero. Este interés radica en la necesidad de comprender aspectos ligados al principio precautorio ante dinámicas de sufrimiento ambiental y de evidenciar aspectos socioculturales necesarios de considerar en la planificación urbano-ambiental de territorios lastrados por contaminación (Iñiguez, 1996).

**Figura 2.**

*Socavones provocados por el aluvión del 25 marzo de 2015.*



Fuente: Elaboración propia

## EXPERIENCIA COTIDIANA DESDE LOS/AS HABITANTES

Las frecuentes ventiscas que arrastran material particulado hacia la ciudad son un factor central en la experiencia cotidiana de la contaminación. La convivencia entre el entorno contaminado y el grupo humano articula una serie de significados que necesitan ser atendidos en tanto aristas del sufrimiento ambiental.

Los habitantes confieren significados comunes a esta experiencia contaminante, indicando que hay algunos meses críticos en que parte de la ciudad queda sumida en la vorágine de arenas:

“Yo creo que siempre ha habido, sobre todo en lo que es julio, agosto, septiembre, octubre, acá en Chañaral es muy ventoso, entonces esos son los meses que más sufrimos con el asunto de la ropa porque sale el tierral y todos recogiendo la ropa, metiéndola adentro” (Habitante 1, 40 años, mujer, sector Aeropuerto Norte).

“Estamos acostumbrados. El viento aquí parece de película de *cowboy* porque se pierde el [sector] Aeropuerto. Cuando sale el viento, esto está todo tapado en tierra. Cuando hay viento en septiembre uno tiene que cerrar todo, es terrible” (Habitante 2, 38 años, mujer, sector Aeropuerto Norte)

“En los tiempos de septiembre-octubre que la dirección de los vientos cambia, es horrible acá. Aquí tú de repente... vuelvo a los camioneros que dicen *el pueblo fantasma*, cuando salen los arenales es como que estuviera todo con neblina de aquí a la carretera y a veces afecta a todo Chañaral, pero siempre afecta más a esta zona [Aeropuerto]” (Habitante 3, 55 años, mujer, sector Aeropuerto Sur).

Los vientos que arrastran las arenas de relaves están presentes como experiencia colectiva (figura 3 y figura 4). Es frecuente escuchar a los habitantes referirse a ‘los vientos de septiembre’, aduciendo a los períodos críticos por suspensión del polvo en la ciudad. La construcción social de este saber supone que la afectación histórica se ha incorporado en tanto habituación a un territorio degradado (Sarlingo, 2013). Ello no implica que estas experiencias sean vacuas; por el contrario, los lugareños dan una connotación negativa a las arenas en suspensión, puesto que son la piedra angular de los padecimientos cotidianos por contaminación ambiental.

**Figura 3.**

*Fotografías de las ventiscas que arrastran partículas del depósito de relaves, afectando con mayor fuerza al sector Aeropuerto.*



Fuente: Elaboración propia.

**Figura 4.**

*Cortina de polvo azotando el sector centro de la ciudad.*



Fuente: Elaboración propia.

Los siguientes testimonios refieren a este padecimiento en contextos laborales o en sus instancias domésticas, significando la experiencia de los vientos como hechos que merman la calidad de vida. Algunos entrevistados profundizan en los problemas que la contaminación suscita en sus actividades laborales, tanto desde la formulación de significados del riesgo como desde cuestiones de afectación laboral:

“Yo trabajo en el liceo, a veces subo al segundo piso, miro hacia acá y no veo mi casa. No se ve nada, es atroz y digo hasta cuándo voy a seguir viviendo ahí. Estando acá tú no te das cuenta, pero cuando miras desde allá es terrible. No se ve nada. De hecho, en esos meses yo no tiendo ropa en el patio” (Habitante 4, 58 años, mujer, sector Aeropuerto Sur).

“No está en el común de las personas comentar ese tipo de situaciones; sí, yo lo veo por nosotras en el jardín infantil porque yo tengo que estar atenta a que esté todo en óptimas condiciones entonces ahí yo me daba cuenta que septiembre para nosotros es un mes crítico, para los niños y las niñas. Para poderlos sacar jugar al patio era un mes crítico. No podíamos, teníamos que generar otras estrategias para la hora del juego” (Habitante 5, 33 años, mujer, sector Barquito).

“Yo trabajo en un Servicentro y está justo al lado de Aeropuerto, para el sector de la carretera. Lo que es Copec y Petrobras estamos más expuestos que la Shell que está arriba. Ahí se levanta cualquier polvo. Cuando entré a trabajar llegaba a la casa blanco completo, la cara, el pelo blanco. Eran unos arenales que se hacían, no se veía de aquí para allá” (Habitante 6, 62 años, hombre, sector Centro).

Los significados sobre la contaminación han configurado memorias de la afectación del territorio en relación con las experiencias tóxicas. Es más; la playa de Chañaral ya no es un lugar que inspire arraigo dentro de la población:

“Uno iba los domingos había cualquier gente en la playa con su bebida para los niños, igual comías más arena que lo que disfrutabas la fruta, entonces yo creo que por eso igual la gente se fue como alejando, yéndose a otras partes, acá tenemos playas hermosas y no se puede aprovechar po” (Habitante 1, 40 años, mujer, sector Aeropuerto Norte).

Los arenales arrastrados también impactan con fuerza en los espacios domésticos. El polvo internado en la ciudad constituye un padecimiento cotidiano que incluso ingresa a sus propios hogares. Esto no solo constituye un problema en el aseo diario de la vivienda; también el Material Particulado (MP) es un problema que, según algunos testimonios obtenidos, produce afectaciones en la salud. Algunas habitantes señalan que los problemas domésticos suscitados por el viento son un común denominador que obliga a idear saberes y estrategias de limpieza para aminorar, en lo posible, el problema del polvo:

“Si, bastante nos ha afectado, es mucha tierra. Mucho polvo, mucho. Encima, salen unos vientos tremendos. Yo limpio mi ventana y mírello ahora, es un polvo fino. Eso viene de la playa, entonces, todo eso a nosotros nos da alergia. Mi nieta que estudia en Iquique, me dice que allá no le da alergia nada; sin embargo, llega acá y anda estornudando” (Habitante 7, 76 años, mujer, sector 26 de Octubre).

"La ropa se le llena de polvo, o sea tú tenís que saber lavar la ropa, tienes que esperar a que se te seque, y recogerla, pero si tú la dejas para el otro día, te queda pero llena de polvo, entonces, igual el polvo se te impregna en la ropa. Cuando sale el viento tienes que saber recoger toda la ropa porque te queda la ropa llena de arena, las partículas más chiquititas igual se te impregnán en la ropa y de ahí vienen las alergias" (Habitante 1, 40 años, mujer, sector Aeropuerto Norte).

"Mis cuñadas viven en Aeropuerto. Ellas tienen horario para lavar la ropa, no la pueden dejar mucho rato. El aseo lo hacen casi siempre en las tardes, en las noches para que al dormir se sienta limpia la casa, y al otro día amanezca, entre comillas, menos polvo. Tienen que limpiar dos o tres veces cuando sale el viento. En mi casa que está al revés entra la arena, imagina las que están mirando hacia la costa" (Habitante 8, 41 años, mujer, sector 26 de octubre).

Las ventiscas hunden a la población en un comprensible temor, pues la falta de información sobre el nivel de toxicidad incrementa la sensación de incertidumbre (Schramm y Kottow, 2001). Esto ha puesto en alerta a la propia comunidad, solicitando a las entidades públicas mensurar los potenciales agentes nocivos del polvo.

A partir de datos entregados por el Seremi de Salud de la Región de Atacama, entre el 27 de enero y el 30 de abril de 2001, se instalaron dos estaciones de monitoreo para medir el arrastre del MP. Una se instaló frente a la Villa Pan de Azúcar -ubicada en el sector Aeropuerto- y la otra al interior de la ciudad, en la Unidad Vecinal "Bellavista". Los resultados son los siguientes:

- (i) en una oportunidad y sólo en una estación se sobrepasó el límite de 150 ug/Nm<sup>3</sup>, establecido en el Decreto Supremo N°59/1998, en la estación ubicada en Villa Las Dunas.
- (ii) el promedio, del periodo monitoreado de MP10, medidos en la estación Villa Las Dunas (66 ug/Nm<sup>3</sup>) fue superior al de la estación Liceo (52 ug/Nm<sup>3</sup>).
- (iii) se apreció que el contenido de la mayoría de los elementos analizados es similar, salvo la concentración de Cu en el material particulado de la estación de Villa Las Dunas que fue alrededor de un 100% superior a la del Liceo y
- (iv) la calidad de aire de Chañaral en lo que respecta a su contenido en Plomo cumple ampliamente con la Norma Chilena de Calidad Primaria (valor máximo permitido es de 0,5 ug/Nm<sup>3</sup>)" (Ordinario 559, 2015).

Dos años después, surgió un nuevo monitoreo de calidad del aire cuyo mandante fue Codelco y su ejecutor el Centro de Investigación Minero Metalúrgico. Las mediciones se realizaron entre 2003 al 2008 y se habría concluido que:

- (i) las mediciones de MP10 cumplen con el Decreto Supremo N°59/1998 en lo referente a la Norma de Calidad de Aire como concentración de 24 horas y
- (ii) la concentración de MP10 de los trienios conformado por los años 2003, 2004, 2005, 2006, 2007 y 2008 no superan el límite máximo establecido como concentración anual" (Ordinario 559, 2015).

Si bien, los indicadores no registran una superación permanente de la norma, las afectaciones por MP son un riesgo latente en Chañaral. Cabe destacar que durante el 2001 la estación más cercana al sector de Aeropuerto habría marcado más MP que al interior de la ciudad, lo cual nos da indicios de distintos niveles de suspensión en el área urbana. Desde la percepción de los habitantes, se refuerza esta diferencia espacial asociada a la internación del polvo.

## UNA ESPIRAL DE ESTUDIOS: ENFERMEDADES E INCERTIDUMBRES

Con el objeto de mensurar el peligro tóxico, diversas investigaciones en salud pública han estudiado la relación entre prevalencia de enfermedades y el entorno contaminado de Chañaral (Cáceres, 2016; Cortés, 2009). Si bien han existido indicios, ninguno de los estudios ha dado respuesta contundente sobre los alcances de la contaminación, acrecentando de esta manera la incertidumbre social. Al respecto, se revisará cómo la presencia simbólica del trabajo bio-médico es una evidencia más del sufrimiento ambiental (Auyero y Swistun, 2008).

La coexistencia entre un medioambiente contaminado y los habitantes supone que éstos internalicen experiencias peligrosas. Su corolario es la identificación de ‘objetos’ y ‘sujetos’ del riesgo tóxico en base a sus propias experiencias corporales (Sarlingo, 2013). En esta dinámica, los habitantes indican que algunas enfermedades son producidas por los efectos adversos de la contaminación; no obstante, los síntomas físicos pueden ser somatizados debido al riesgo tóxico (Azzinnari, 2012). Dos lugareñas señalaron que la prevalencia de enfermedades por contaminación ambiental se percibe como un hecho frecuente entre la población:

“Todo lo que tenga que ver con lo pulmonar, o sea, bronquios, bronquitis, se ve mucho acá, muchas personas enfermas con el tema de la piel, es preocupante. Hay personas que se les cae el pelo, antiguamente podía morir una o dos personas lo sabíamos todo porque se morían de cáncer, hoy en día ya es común escuchar que la gente muera de cáncer. Si da rabia que nadie te escuche” (Habitante 9, 39 años, mujer, sector Aeropuerto Norte).

“Yo tengo hipotiroidismo, de la noche a la mañana. Si tú preguntas en Aeropuerto o acá en Chañaral haces un estudio de cuánta gente tiene hipotiroidismo o hipertiroidismo, yo creo que todo Chañaral. Dicen que también puede ser un tema relacionado con la contaminación, porque ahora a las embarazadas igual, tú ves a una embarazada en Chañaral y a todas le ha dado la tiroides en el embarazo. Entonces, también la gente le echa la culpa que puede ser en base a eso” (Habitante 10, 32 años, mujer, sector Bellavista).

El trabajo empírico permite sostener que las experiencias entre los habitantes se traducen en temores sobre los orígenes y diagnósticos de las enfermedades ante la exposición al peligro tóxico (Auyero y Swistun, 2008; Ortiz, 2019). Dos entrevistadas relatan que algunas enfermedades y decesos son potencialmente atribuibles a la presencia de los contaminantes, pese a que no existe suficiente evidencia científica para asegurarla:

“La verdad es que mi propia mamá, que vivía en este sector, murió de cáncer, mi hermano también. O sea, todos han muerto de cáncer, mis parientes. Todos vivían en este sector. Pero no te podría decir que fue por esto porque nunca hubo un seguimiento de estas personas” (Habitante 4, 58 años, mujer, sector Aeropuerto Sur)

“Ahora, a lo mejor, sí la contaminación ha afectado a mi hijo. Tengo un lolo grande, tiene manchas en la piel. Para mí es raro porque ni el papá ni yo tenemos problema en la piel, pero él tiene. Ahora, como está estudiando en otra ciudad, le ha cambiado. Pero cuando llega acá, otra vez. Entonces, estando en Copiapó, aunque odie el clima caluroso, dice que su piel es diferente. Llega acá y los labios, le quedan marcados, en la piel se le marcan las manchas. Es lo único que he visto, que puedo ver algo que me extraña” (Habitante 2, 38 años, mujer, sector Aeropuerto Norte)

Las enfermedades se perciben como frecuentes y generan incertidumbre entre los habitantes; no obstante, el origen de las afecciones solo se entiende como conjeturas, al no existir respaldo científico taxativo. Es por ello que la presencia de investigaciones bio-médicas es relevante, puesto que la presencia del conocimiento epidemiológico ha sido fundamental para esclarecer o aumentar las incertidumbres sanitarias.

Las evidencias sobre la contaminación y sus potenciales riesgos en la salud humana han despertado la inquietud de investigadores especialistas en epidemiología ambiental. Estos han buscado establecer correlaciones entre la exposición de Chañaral, su proximidad al depósito de relaves y la prevalencia de enfermedades (Ibarluzea *et al.*, 2014; Iñiguez, 1996).

A pesar de que este saber bio-médico (Foucault, 1999) pretende mensurar la correlación entre espacio y enfermedad, la polifonía de investigaciones no han devuelto, para los lugareños, en certezas sobre los posibles efectos de la exposición contaminante. Entrevistados expresan que el retorno de los datos es desconcertante:

“Se han hecho varios exámenes de sangre a la gente. Yo me he hecho exámenes a la sangre y nos dicen que no tenemos nada. No tenemos arsénico, no tenemos plomo. Entonces, otras personas dicen que le han encontrado” (Habitante 11, 55 años, hombre, sector Aeropuerto Norte)

“Unos dicen que está muy alta, otro que más baja, otros que no hay. Entonces, hay distintas fuentes y nadie se pone de acuerdo. A esta parte no le conviene que ésta otra salga a la luz, o sea, todos de una u otra manera buscan un objetivo, pero el objetivo principal de alertar o preparar a la población, o salvarla, nadie” (Habitante 12, 60 años, mujer, sector Aeropuerto Sur)

Aeropuerto es percibido como el sector de mayor riesgo a padecer efectos nocivos en la salud. Los habitantes sostienen que los estudios médicos refieren a una correlación entre las áreas percibidas como las más contaminadas y la sensación de mayor riesgo a padecer enfermedades:

“Vinieron a hacer unos estudios y nos hicieron unas encuestas en una sede a toda la gente de acá. Decían que los niños de este sector [Aeropuerto] corrían más riesgos de enfermedad que de otros sectores. Al final, uno va asimilando lo que dicen porque una no sabe” (Habitante 13, 34 años, mujer, sector Villa Pan de Azúcar).

"Yo sé que niñitos de Aeropuerto si les hicieron [exámenes], escogieron a los niñitos de Aeropuerto para hacerles y le encontraron que tenían plomo en la sangre. No sé cuánta cantidad, pero había niños que estaban bien comprometidos, que le iban a hacer tratamientos. No sé si fue real o no" (Habitante 8, 41 años, mujer, sector 26 de Octubre).

"Vinieron profesionales aquí, estuvieron haciendo estudios y sacaron chicos de diferentes sectores de la comunidad, y fueron estudios que igual la comunidad tuvo que exigir que se dieran porque estaban alargando para entregar los resultados, hasta que los entregaron y se comprobó que los chicos que viven en las áreas contaminadas tienen más porcentaje de problemas de salud que los que viven al otro lado del sector" (Habitante 5, 33 años, mujer, sector Barquito).

Se reconoce a Chañaral como una zona afectada por relaves y dentro de ésta se percibe a Aeropuerto como el área de mayor riesgo tóxico. Esta percepción guarda relación con la posición de la Seremi de Salud Atacama al ratificar que la población padece problemas respiratorios y mayor prevalencia en sector Aeropuerto:

"Nosotros desde ya hace casi diez años que suscribimos esa tesis de que Chañaral está contaminado y que sin eufemismos es sabido que hay relave que se depositó desde hace mucho tiempo y que contaminó la playa. Sabemos que se han hecho varios estudios por instituciones académicas, la Universidad de Chile, la Universidad Católica, investigadores independientes [...] En algún rato alcanzamos a investigar y a determinar que las enfermedades respiratorias en el sector de Aeropuerto en el periodo en que las estudiamos se presentaron con más frecuencia que en el resto del sector de Chañaral y de ahí que sostuvimos la idea de que el principal contaminante que existía en Chañaral, o el que permitía ser demostrado como una causa de enfermedad, era el MP que impactaba más en el sector Aeropuerto" (Representante Seremi Salud Atacama, hombre, Copiapó).

No obstante, la misma entidad sostiene que no existen datos científicos suficientes para aseverar que la exposición al MP proveniente de los relaves genere efectos deletéreos:

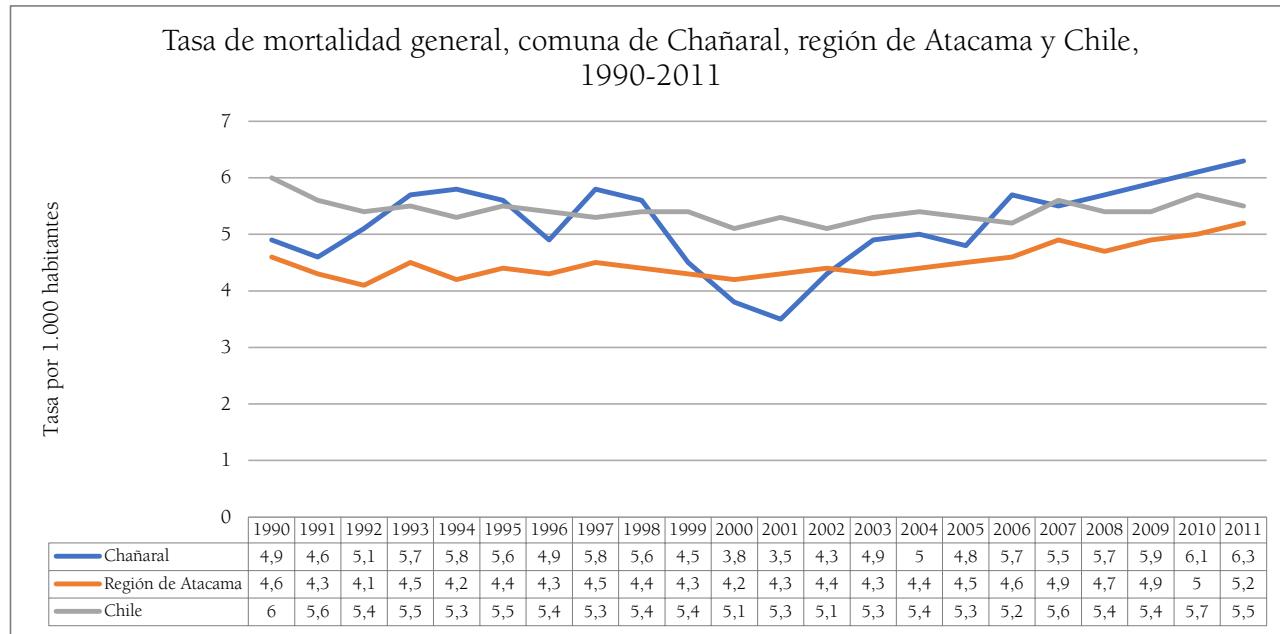
Si tú me preguntas, '¿tienen certeza de que en Chañaral existe mayor cáncer que en otros lugares?' No, no tenemos esa evidencia a pesar de todo lo que hemos buscado, lo que hemos investigado, no tenemos esa certeza. [...] la opinión de la comunidad y de las organizaciones es que en Chañaral hay más cáncer que en otros lugares, desde el punto de vista de la mortalidad, no lo hemos logrado evidenciar" (Representante Seremi Salud Atacama, hombre, Copiapó).

De acuerdo a los datos de Seremi de Salud Atacama (Ministerio de Salud [MINSAL], 2015), entre 1990 a 2011 la tasa de mortalidad de la comuna de Chañaral es mayor a la tasa de la región de Atacama, no obstante, mantiene consonancia respecto a la tasa nacional. Cabe advertir que desde 2007 se presentó un aumento de la tasa local en comparación a la nacional (figura 5).

Asimismo, entre 1997 a 2011 la mortalidad por tumores en Chañaral es visiblemente superior a la tasa promedio de la región de Atacama y también es superior a la tasa nacional, siendo la única excepción el intervalo trienal entre 2000-2002. Esto evidencia que la mortalidad por tumores fue superior en la comuna de Chañaral en comparación con las demás escalas demográficas observadas (figura 6).

**Figura 5.**

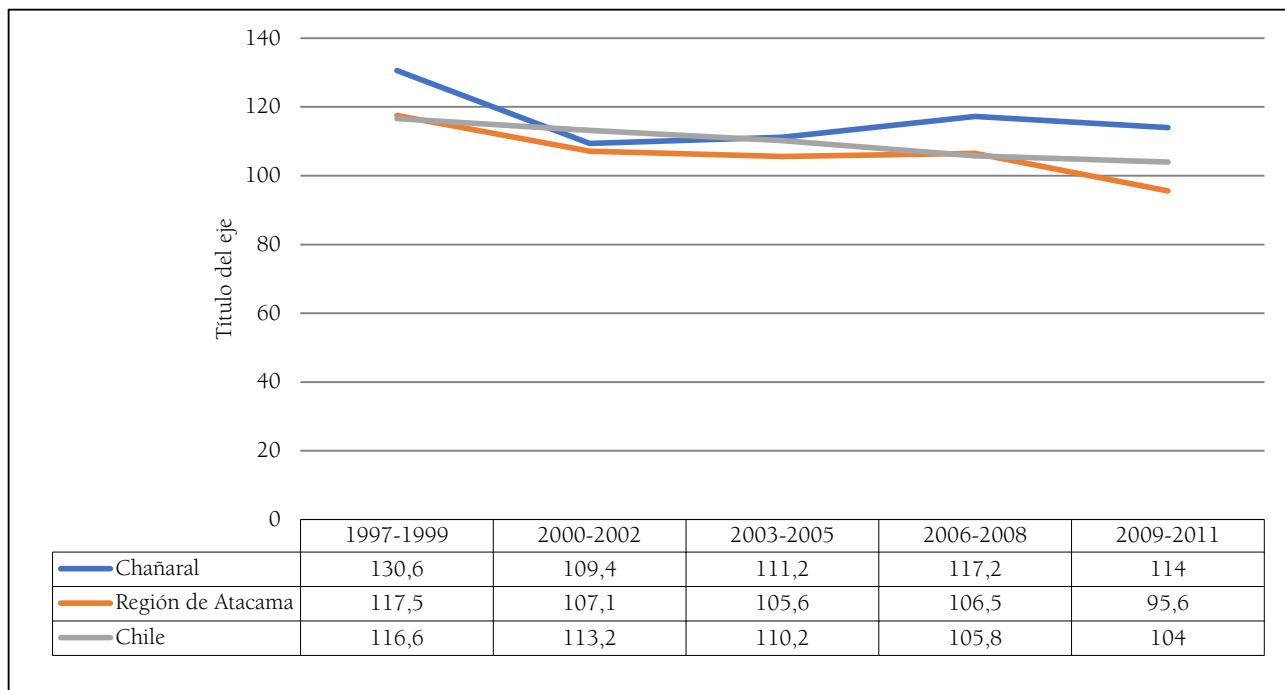
*Tasa de mortalidad general, comuna de Chañaral, región de Atacama y Chile, 1990-2011.*



Fuente: Elaboración propia en base a MINSAL (2015). Perfiles de morbimortalidad, Comuna de Chañaral, Región de Atacama.

**Figura 6.**

*Tasa de mortalidad por tumores en intervalos trienales, comuna de Chañaral, 1997-2011.*



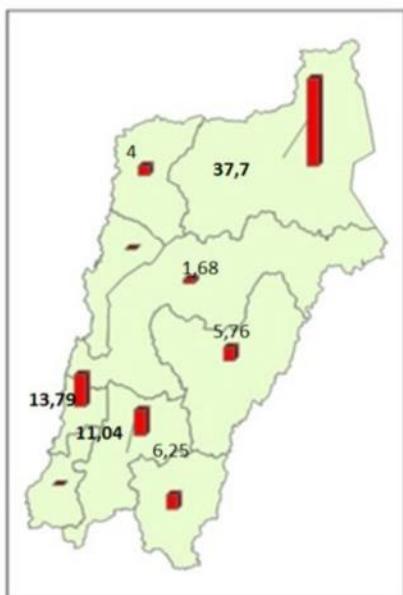
Fuente: Elaboración propia en base a MINSAL (2015). Perfiles de morbitumortalidad, Comuna de Chañaral, Región de Atacama.

Otro estudio (figura 7) sobre la exposición a metales pesados en infantes de entre cinco a 14 años, indica que la población con niveles comunales<sup>1</sup> más elevados de arsénico fue Diego de Almagro (37% de prevalencia); Freirina presentó el nivel más alto de níquel (9% de prevalencia); Tierra Amarilla presentó los niveles más elevados a nivel comunal en mercurio (7,7% de prevalencia) y Freirina presentó un valor por sobre la referencia normal en plomo (7,69% de prevalencia) (MINSAL, 2016).

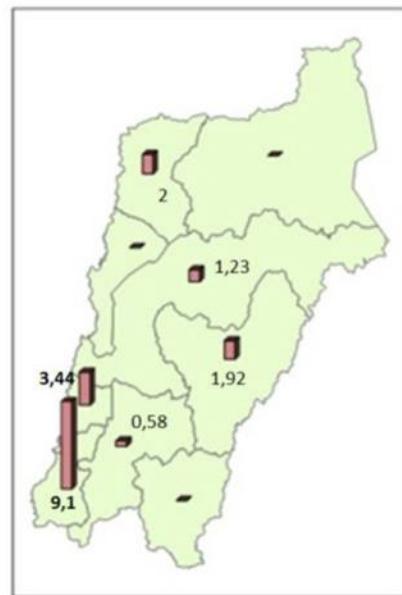
**Figura 7.**

*Mapa de resultados sobre estudio de exposición a metales en población infantil 5 a 14 años, Región de Atacama.*

Prevalencia  
Arsénico



Prevalencia  
Níquel



Prevalencia  
Mercurio



Fuente: Seremi de Salud Atacama, 2015.

<sup>1</sup> En este estudio las localidades de Chañaral y El Salado se presentan como una sola unidad de análisis.

Estos estudios muestran que en Chañaral la afectación por partículas contaminantes no se encuentra radicalmente agravada en comparación con otras localidades. No obstante, un reciente estudio enfocado a los efectos del MP en la función respiratoria de niños entre seis a 15 años de la comuna de Chañaral (Cáceres, 2016), sostiene que la capacidad vital respiratoria de los escolares se ha visto afectada por el esporádico aumento sobre la norma<sup>2</sup> de MP<sub>10</sub> y MP<sub>2,5</sub>. La composición química y el polvo sedimentado en microambientes escolares de Chañaral dan cuenta de un alto contenido de polimetales. Se sostiene que algunos de estos pueden llegar a ser potencialmente tóxicos para los humanos ante una exposición constante y elevada. Ergo:

“se recomienda seguir estudiando esta población y continuar con un seguimiento de estos niños, para no solo ver el efecto agudo sobre su salud respiratoria, sino que evaluar otros desenlaces, como son efectos de largo plazo, tales como efectos neurológicos, cancerígenos, genitourinarios” (Cáceres, 2016, p. 27).

Los estudios sobre el problema ambiental y de salud pública en Chañaral se realizan con recursos y tiempos limitados. No obstante, sus resultados tienen incidencias sociales, puesto que el saber bio-médico genera importantes expectativas al interior de la comunidad. Los habitantes relatan que las investigaciones no han gozado de sostenibilidad para determinar empíricamente los riesgos en la salud; más bien, el conjunto caleidoscópico de investigaciones promueve mayor incertidumbre:

“No tenemos un médico que haya estado cuatro o cinco años y nos diga: sabe que, en realidad, esta contaminación les está haciendo mal. No trae conciencia, de nadie. Yo sé que acá está contaminado, podría irme de aquí, pero no po. No hay conciencia real, como que asumimos no más” (Habitante 8, 41 años, mujer, sector 26 de Octubre).

“A veces nos llegamos a sentir como conejillos de indias, nos toman examen, nos hacen esto, nos dan información y estamos todos pendientes de qué responsabilidad va a haber de parte del Ministerio de Salud, qué sé yo, y después, pucha y se baja el asunto así como que ‘no, no era tanto’” (Habitante 3, mujer, 55 años, sector Aeropuerto Sur).

El apelativo de ‘conejillos de indias’ indica que las investigaciones médicas pueden presentarse como invasivas, puesto que la ‘muestra’ debe participar en exámenes de orina, de sangre y en pruebas respiratorias; sin embargo, los resultados no propician certidumbre sobre los potenciales riesgos tóxicos de Chañaral. Esto acrecienta la percepción de estar (con)viviendo en un entorno degradado, acrecentando la producción de cuerpos que padecen y comparten los significados negativos del espacio contaminado (Sarlingo, 2013).

En suma, el foco de las investigaciones en salud pública no dialoga con la dimensión subjetiva de la experiencia contaminante. La praxis bio-médica se internaliza como factor de incertidumbre entre la población, pues no considera la dimensión sociocultural del fenómeno. Chañaral se ha entendido como un laboratorio de investigaciones, pero no como un territorio que hay que abordar desde distintas disciplinas para coadyuvar a generar certezas para una población sometida al relegamiento urbano y a la desigualdad socioecológica, respecto a otros entornos no sometidos a la incertidumbre del riesgo tóxico (Auyero y Swistun, 2008; Dietz e Isidoro, 2014).

<sup>2</sup> La norma ambiental vigente para MP<sub>10</sub> es de 150 ug/m<sup>3</sup>: promedio 24 horas y para MP<sub>2,5</sub> es de 50 ug/m<sup>3</sup> (Cáceres, 2016:17)

## Conclusiones

Las percepciones cotidianas sobre la contaminación otorgan verosimilitud al problema ambiental y permiten comprender su devenir como problema de salud poblacional: así, los vientos que arrastran las arenas desde el depósito de relaves conforman significados y saberes comunes entre los lugareños. No obstante, en el desarrollo empírico de la investigación, se constató que existen zonas a las que se les atribuye más contaminación que a otras. Esto se explica por la proximidad respecto al depósito de relaves y por la dirección del viento que arrastran el material particulado: vivir cerca de los relaves y experimentar cotidianamente la intensidad de los vientos son elementos claves en la dimensión sociocultural de la contaminación.

Sobre el riesgo tóxico cristalizado en ciertas afectaciones a la salud, desde la percepción de los habitantes, algunas enfermedades y su efecto deletéreo están relacionadas a las experiencias cotidianas de la contaminación. No obstante, los estudios en salud pública no han comprobado que las percepciones del riesgo a la salud se condigan con la evidencia científica.

Y aunque existe una profusa cantidad de estudios que han mensurado el nivel de metales pesados en los cuerpos de los habitantes, no existe información contundente sobre los niveles de contaminación. Asimismo, los discursos de apaciguamiento institucional coadyuvan a generar incertidumbre respecto a los niveles reales de contaminación. Por lo tanto, el escaso retorno de resultados concretos y la ausencia de toma de decisiones desde el aparato público devienen en angustia y resignación, acrecentando las experiencias negativas sobre el contexto tóxico.

Se verifica que es posible abordar cualitativamente el problema social, ambiental y de salud pública de Chañaral desde las percepciones de sus habitantes, engrosando las constataciones del hecho realizadas por diversos campos disciplinarios. Asimismo, respecto a la hipótesis de trabajo, se confirma que el aluvión del 25 de marzo de 2015 implicó la reemergencia de los riesgos ante el sufrimiento ambiental. Ello ha promovido significados compartidos sobre un hábitat urbano potencialmente nocivo ante la posible proliferación de enfermedades relacionadas a la contaminación que, en efecto, han mermado la calidad de vida de los habitantes.

Frente el panorama actual de Chañaral, se advierte que la ausencia de equidad territorial debe ser abordada desde un tipo de planificación que considere lecturas socioecológicas. No afrontar de manera integral esta problemática solo agudizará el sufrimiento ambiental entre los habitantes. Por tanto, es recomendable volver a discutir propuestas de descontaminación a través de medidas de biorremediación y adecuados criterios de gobernanza territorial. Se torna crucial incorporar elementos de principios precautorios en la actualización de los instrumentos de planificación local, considerando aspectos relacionados a la calidad ambiental del suelo urbanizado y circundante al entorno construido. Asimismo, es indispensable desarrollar medidas

de mitigación efectivas mediante proyectos eficaces y sostenibles para así disminuir en el mediano plazo el material particulado en suspensión.

Por último, es importante incorporar la dimensión sociocultural de la contaminación en programas de educación ambiental y en salud que estén orientados a conocer y afrontar preventivamente el problema de salubridad urbana bajo principios de justicia ambiental.

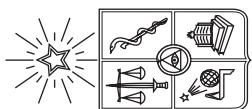
## Referencias bibliográficas

- Álvarez, L. (2015). Lo urbano como fenómeno socioambiental. *Universidad y pensamiento*, 2(4), 36-49. <https://portalderevistas.upoli.edu.ni/index.php/3-universidadypensamiento/article/view/162>
- Ángel, A. (2008). Medio ambiente urbano. *Gestión y ambiente*, 11(1), 21-52. <https://revistas.unal.edu.co/index.php/gestion/article/view/9213>
- Arellano, N. (2017). Arsénico sobre Puchuncaví: metabolismo de la minería y sufrimiento ambiental. *Revista Iberoamericana de Viticultura, Agroindustria y Ruralidad*, 3(10), 71-91.
- Auyero, J. y Swistun, D. (2008). *Inflamable. Estudio del sufrimiento ambiental*. Paidós.
- Azzinnari, N. (2012). Contaminación ambiental, dominación política e invisibilización pública. Bouwer y la disputa por la apropiación del “campo”. *Question/Cuestión*, 1(34), 82-99. <https://perio.unlp.edu.ar/ojs/index.php/question/article/view/1421>
- Bustos, B., Prieto, M., y Barton, J. (2015). *Ecología política en Chile. Naturaleza, propiedad, conocimiento y poder*. Universitaria.
- Cáceres, D. (2016). *Informe técnico final. Evaluación de los efectos agudos por exposición continua al material particulado proveniente de relaves mineros sobre la salud respiratoria de escolares en la ciudad de Chañaral, III región de Atacama, Chile*. FONIS.
- Cortés, M. (2010). *La muerte gris de Chañaral. El libro negro de la División Salvador de Codelco Chile*. Agrupación Ecológica Chadenatur.
- Cortés, S. (2009). *Percepción y medición del riesgo a metales en una población expuesta a residuos mineros*. [Tesis de doctorado, Universidad de Chile].
- Castilla, J. C. (1983). Environmental impact in sandy beaches of copper mine tailings at Chañaral, Chile. *Marine Pollution Bulletin*, 14(12), 459-464. [https://doi.org/10.1016/0025-326X\(83\)90046-2](https://doi.org/10.1016/0025-326X(83)90046-2)
- Castillo, M. (2015). Desigualdades socioecológicas. Miradas etnográficas sobre el sufrimiento ambiental en los casos de Ventanas y Arica. En M. Castillo y C. Maldonado, (Eds.), *Desigualdades. Tolerancia, legitimación y conflicto en las sociedades latinoamericanas*. Ril.
- Castillo, M. (2016). Desigualdades socioecológicas y sufrimiento ambiental en el conflicto “Polimetales” en Arica. *Convergencia*, 23(72), 89-114. <https://doi.org/10.29101/crcs.v0i72.4132>

- Castillo, M. (2018).** Pueblo Mapuche y sufrimiento ambiental en el caso de Boyeco. La dimensión socioecológica de la desigualdad en Chile contemporáneo. *Antropologías del Sur*, 5(9), 29-43.
- Comisión Económica para América Latina y el Caribe y Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos. (2016).** *Evaluaciones de desempeño ambiental: Chile 2016*. Naciones Unidas.
- Dietz, K. e Isidoro, A. (2014).** Dimensiones socioambientales de desigualdad: enfoques, conceptos y categorías para el análisis desde las ciencias sociales. En: B. Göbel, M. Góngora y A. Ulloa (Eds.), *Desigualdades socioambientales en América Latina*. Universidad Nacional de Colombia.
- Durand, L. (2002).** La relación ambiente-cultura en antropología: recuento y perspectivas. *Nueva antropología*, 18(61), 169-184.
- Foucault, M. (1999).** *Estrategias de poder*. Paidós.
- Fuster, N. (2012).** La ciudad medicalizada. Michel Foucault y la administración de la población en Europa durante los siglos XVIII y XIX. *Contextos*, (28), 69-82. <http://revistas.umce.cl/index.php/contextos/article/view/285>
- Göbel, B., Góngora, M., y Ulloa, A. (Eds.). (2014).** *Desigualdades socioambientales en América Latina*. Universidad Nacional de Colombia.
- González, P. (2018).** Chañaral, un problema ambiental insoslayable. Intentos de solución en una ciudad bajo letargo. *Plano*, (46), 1-12.
- González, P. (2019).** Historia ambiental de Chañaral. Intrusión de relaves mineros, transformación territorial y conflicto de contenido ambiental. *Territorio Histórico: Espacio, territorio y conflicto*, 2(2), 29-47.
- Ibarluzea, J., Santa Marina, L., y Bastarrechea, M. (2014).** Epidemiología ambiental: ámbito y retos, *Revista de Salud Ambiental*, 14(1), 69-70. <https://ojs.diffundit.com/index.php/rsa/article/view/643>
- Informe especial regresó con “Metales Pesados” y “Minuto a Minuto de la Onemi”.** (2015). Televisión Nacional de Chile. <http://www.24horas.cl/programas/informepecial/informe-especial-regreso-con-metales-pesados-y-minuto-a-minuto-de-la-one-mi-1673039>
- Iñiguez, L. (1996).** Lo socioambiental y el bienestar humano. *Revista Cubana Salud Pública*, 22(1).
- Koski, R. (2012).** Metal dispersion resulting from mining activities in coastal environments. A pathways approach. *Oceanography*, 25(2), 170-183. <https://doi.org/10.5670/oceanog.2012.53>
- Leff, E. (2003).** La ecología política en América Latina: un campo en construcción. *Polis*, (5), 1-16. <https://journals.openedition.org/polis/6871>
- Martínez, Á. (2002).** Enfermedad y entorno urbano. Un análisis sobre la prevalencia de la esquizofrenia en Barcelona. En R. Pérez, *Antropología: estudios de medio ambiente y urbanismo* (pp. 129-154). Estudios de Investigaciones Antropológicas UNAM.
- Martínez-Alier, J. (2014).** *El ecologismo de los pobres. Conflictos ambientales y lenguajes de valoración*. Quimantú.
- Merlinsky, G. (2013).** *Política, derechos y justicia ambiental. El conflicto del Riachuelo*. Fondo de Cultura Económica.
- Ministerio de Salud. (2015).** *Perfiles de morbimortalidad, comuna de Chañaral, Región de Atacama*. <http://info.seremisaludatacama.cl/documents/Perfiles/PERFILES%20DE%20MORBIMORTALIDAD%20CHARA%C3%91AL.pdf>
- Ministerio de Salud. (2016).** *Informe final: Exposición a metales en población de 5 a 14 años en la Región de Atacama*, 2012. Instituto de Salud Pública.

- Ordinario 559. Mat.**: impacto ambiental bahía de Chañaral. Gobierno Regional de Atacama, Copiapó, Chile. 2015.
- Organización Panamericana de la Salud. (2007).** *Primer foro de salud urbana. Caminando hacia un marco conceptual de Salud Urbana y agenda para la acción en las Américas*. Oficina de la Organización Mundial de la Salud.
- Ortiz, E. (2019).** *Relatos de sufrimiento ambiental. El caso de Doña Juana*. Universidad del Rosario.
- Rengifo, H. (2008).** Conceptualización de la salud ambiental: teoría y práctica. *Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Pública*, 25(4), 403-409.
- Samaja, J. (2003).** Desafíos para la epidemiología (pasos para una epidemiología Miltoniana. *Revista Brasileira de Epidemiologia*, 6(2), 105-120. <https://doi.org/10.1590/S1415-790X2003000200005>
- Sarlingo, M. (2013).** Corporalidad tóxica y sufrimiento ambiental. La experiencia de los habitantes de Colonia Hinojo, República Argentina. *Quaderns-e*, 2(18), 157-172. <https://www.raco.cat/index.php/QuadernseICA/article/view/274300>
- Scholz, I. (2014).** ¿Qué sabemos sobre desigualdades socioecológicas? Elementos para una respuesta. En B. Göbel, M. Góngora y A. Ulloa (Eds.), *Desigualdades socioambientales en América Latina*. Universidad Nacional de Colombia.
- Schramm, F. R., y Kottow, M. (2001).** Principios bioéticos en salud pública: limitaciones y propuestas. *Cadernos de Saúde Pública*, 17(4), 949-956. <https://doi.org/10.1590/S0102-311X2001000400029>
- Seremi de Salud Atacama. (2015).** *Perfil ambiental Región de Atacama* [presentación]. <http://info.seremisaludatacama.cl/documents/>
- [epi\\_ambiental/Mapa%20Ambiental%20de%20AtacamaDiciembre2015\\_v2.pdf](epi_ambiental/Mapa%20Ambiental%20de%20AtacamaDiciembre2015_v2.pdf)
- Silvio, L. (2011).** Conflicto en torno a una intervención tecnológica: Percepción del riesgo ambiental, conocimiento y ambivalencia en la explotación minera Bajo de la Alumbra. *Revista CTS*, 6(17), 241-260.
- Taylor, S. y Bogdan, R. (1987).** *Introducción a los métodos cualitativos de investigación. La búsqueda de significados*. Paidós.
- Tironi, M. (2014).** Hacia una política atmosférica: químicos, afectos y cuidado en Puchuncaví. *Revista Pléyade*, (14), 165-189. <https://www.revistapleyade.cl/wp-content/uploads/14-Tironi-5-de-nov.pdf>
- Tischler, S. y Navarro, M. L. (2011).** Tiempo y memoria en las luchas socioambientales en México. *Desacatos*, (37), 67-80. <https://doi.org/10.29340/37.288>
- Ureta, S., Florencia, M. y Landherr, A. (2018).** Sujetos de desecho: violencia lenta e inacción ambiental en un botadero minero abandonado de Chile. *Canadian Journal of Latin American and Caribbean Studies*, 43(3), 337-355. <https://doi.org/10.1080/08263663.2018.1491685>
- Vargas, F. (2005).** La contaminación ambiental como factor determinante de la salud. *Revista Española de Salud Pública*, 79(2), 117-127. <https://doi.org/10.1590/S1135-57272005000200001>
- Vergara, Á. (2011).** “Cuando el río suena, piedras trae”: relaves de cobre en la bahía de Chañaral, 1938-1990. *Cuadernos de Historia*, (35), 135-151. <https://doi.org/10.4067/S0719-12432011000200005>
- Zúñiga, I. (2014).** Plan de desarrollo comunal 2014-2018. Ilustre Municipalidad de Chañaral.

# revista invi



**Revista INVI** es una publicación periódica, editada por el Instituto de la Vivienda de la Facultad de Arquitectura y Urbanismo de la Universidad de Chile, creada en 1986 con el nombre de Boletín INVI. Es una revista académica con cobertura internacional que difunde los avances en el conocimiento sobre la vivienda, el hábitat residencial, los modos de vida y los estudios territoriales. Revista INVI publica contribuciones originales en español, inglés y portugués, privilegiando aquellas que proponen enfoques inter y multidisciplinares y que son resultado de investigaciones con financiamiento y patrocinio institucional. Se busca, con ello, contribuir al desarrollo del conocimiento científico sobre la vivienda, el hábitat y el territorio y aportar al debate público con publicaciones del más alto nivel académico.

**Directora:** Dra. Mariela Gaete Reyes, Universidad de Chile, Chile

**Editor:** Dr. Luis Campos Medina, Universidad de Chile, Chile.

**Editores asociados:** Dr. Gabriel Felmer, Universidad de Chile, Chile.

Dr. Walter Imilan, Universidad de Chile, Chile.

**Coordinadora editorial:** Sandra Rivera, Universidad de Chile, Chile.

**Asistente editorial:** Katia Venegas, Universidad de Chile, Chile.

## COMITÉ EDITORIAL:

**Dr. Victor Delgadillo**, Universidad Autónoma de la Ciudad de México, México.

**Dra. María Mercedes Di Virgilio**, CONICET/ IIGG, Universidad de Buenos Aires, Argentina.

**Dra. Irene Molina**, Uppsala Universitet, Suecia.

**Dr. Gonzalo Lautaro Ojeda Ledesma**, Universidad de Valparaíso, Chile.

**Dra. Suzana Pasternak**, Universidade de São Paulo, Brasil.

**Dr. Javier Ruiz Sánchez**, Universidad Politécnica de Madrid, España.

**Dra. Elke Schlack Fuhrmann**, Pontificia Universidad Católica de Chile, Chile.

**Dr. Carlos Alberto Torres Tovar**, Universidad Nacional de Colombia, Colombia.

Sitio web: <http://www.revistantinvi.uchile.cl/>

Correo electrónico: [revistantinvi@uchilefau.cl](mailto:revistantinvi@uchilefau.cl)

Licencia de este artículo: Creative Commons Atribución-CompartirIgual 4.0  
Internacional (CC BY-SA 4.0)